

Workflow digitale in un caso di riabilitazione implanto-protetica a carico immediato

Autori _Dino Re*, Luigi Parazzoli**, Albino Bianchi**, Massimiliano Bruschi**, Andrea Enrico Borgonovo***, Italia

* *Professore aggregato, Università degli Studi di Milano, Direttore del Reparto di Riabilitazione orale, Istituto Stomatologico Italiano, Università degli Studi di Milano.*

** *Reparto di Riabilitazione orale, Direttore prof. Re, Istituto Stomatologico Italiano, Università degli Studi di Milano.*

*** *Professore a contratto Scuola di specializzazione in Chirurgia odontostomatologica, Università degli Studi di Milano, Reparto di Riabilitazione orale, Direttore prof. Re, Istituto Stomatologico Italiano, Università degli Studi di Milano, Adjunct Professor LUDes foundation, University of Malta.*

_Introduzione

Le riabilitazioni implanto-protetiche sono oggi ampiamente impiegate nella pratica clinica quotidiana per l'alto tasso di successo e la buona estetica grazie alle quali rispondono alle richieste dell'odontoiatria moderna^{1,2}.

L'utilizzo di impianti consente di sostituire elementi dentari mancanti o non recuperabili, ripristinando la corretta funzione masticatoria, evitando l'utilizzo di protesi mobili e preservando i denti contigui da preparazioni protesiche tradizionali.

Si utilizza sempre più spesso la tecnica di carico immediato, che prevede il posizionamento della protesi nello stesso momento o entro 48 ore dall'inserimento degli impianti³.

Il carico immediato, non senza maggiori rischi e difficoltà tecniche, garantisce un risultato estetico e funzionale sovrapponibile a quello della procedura tradizionale a carico differito, a patto che vengano rispettati determinati criteri⁴. Il carico immediato evita inoltre al paziente quei problemi psicologici legati all'edentulia o all'utilizzo di protesi mobili seppur per un periodo di tempo limitato.

Negli ultimi venticinque anni si sta utilizzando, e sempre più sviluppando, la tecnologia CAD/CAM (computer aided design/computer aided manufacturing), grazie alla quale è possibile realizzare manufatti di altissima precisione in tempo ridotto. Si possono inoltre creare abutment customizzati al fine di ottenere il profilo d'emergenza ideale, fondamentale per il mantenimento del livello estetico-funzionale a lungo termine e per compensare le discrepanze di posizione tra fixture e arcata⁵.

La metodica CAD/CAM si può associare all'uso dell'impronta digitale, una tecnologia che permette la presa delle impronte con uno scanner intraorale in modo rapido e senza l'utilizzo di materiali o polveri. L'impronta ottica garantisce una precisione elevata e permette di semplificare il numero di passaggi del trattamento⁶. L'utilizzo dello scanner intraorale presenta inoltre il vantaggio di eliminare i tempi del trasporto e della colatura delle impronte, infatti i dati digitali ottenuti possono essere resi immediatamente fruibili per una rielaborazione e successiva fresatura tramite CAD/CAM.

_Caso clinico

La paziente, una donna di 54 anni si presenta alla nostra osservazione lamentando l'instabilità della protesi rimovibile dell'arcata inferiore oltre alla scarsa estetica di questa e dei suoi denti residui.

All'esame clinico si evidenzia l'edentulia dei settori diatorici mandibolari con marcata atrofia ossea, una riabilitazione fissa su impianti nell'arcata superiore e la presenza di soli 5 elementi dentali naturali (3.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3) (Figg. 1a-1c). Questi sono compromessi dal punto di vista parodontale e presentano anche lesioni cariose. Le aree edentule dell'arcata inferiore erano state riabilite con una protesi parziale rimovibile che insiste sugli elementi dentali presenti.

La perdita di osso in senso cranio-caudale nei settori posteriori mandibolari appare evidente dall'ortopantomografia (OPT) (Fig. 2). Le cause di questo deficit sono la pregressa malattia parodontale, la perdita di funzione dell'osso alveolare in seguito alle estrazioni degli elementi dentali e



lo stimolo irritativo cronico generato dalla protesi mobile incongrua⁷. La perdita ossea nel settore mandibolare anteriore è invece ridotta per la presenza degli elementi dentali residui e l'assenza dello stress provocato dalla protesi mobile. Il processo di riassorbimento osseo è influenzato, inoltre, da una serie di modifiche del metabolismo del tessuto osseo tipico dell'invecchiamento.

In seguito alle considerazioni cliniche riguardo alle varie opzioni di trattamento prospettate, si decide, in comune accordo con la paziente, per una soluzione implanto-protetica fissa di tipo Toronto, stabilizzata da 5 impianti posizionati nell'area interforaminale.

La scarsa disponibilità ossea in senso cranio-caudale nei settori posteriori mandibolari e la prossimità del nervo alveolare inferiore (NAI), pongono un limite dimensionale alla terapia implantare in queste aree.

Le possibili alternative alla riabilitazione scelta sono l'utilizzo di impianti corti oppure un intervento di rigenerazione ossea, al fine di recuperare un volume di tessuto osseo dei settori posteriori tale da consentire l'inserimento di impianti. La scelta della seconda opzione comporterebbe un inevitabile allungamento dei tempi del trattamento, per consentire la guarigione dell'innesto e un aumento delle possibili complicanze post-chirurgiche⁸.

Si procede, quindi, all'estrazione degli elementi dentali rimanenti e all'allestimento di un lembo mucoperiosteo per regolarizzare la cresta

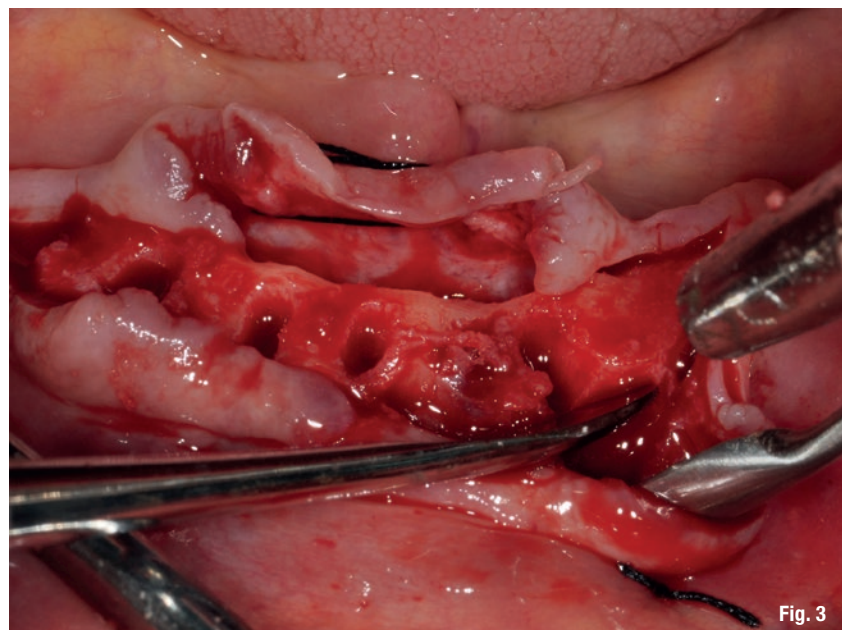
ossea residua tramite fresa a rosetta montata su manico dritto sotto irrigazione di soluzione fisiologica per favorire la guarigione e la chiusura della ferita per prima intenzione (Fig. 3).

Dopo aver posizionato all'interno degli alveoli disabilitati delle spugne emostatiche di fibrina (Spongostan® Dental, Ethicon, Johnson & Johnson) si effettua una sutura con filo 3-0 in seta (Perma-hand Seide, Ethicon, Johnson & Johnson) e si ottiene una chiusura per prima intenzione della ferita (Fig. 4).

Fig. 1a-1c _Visione extraorale, vestibolare intraorale e occlusale intraorale dell'arcata inferiore.

Fig. 2 _OPT iniziale: edentulia dei settori mandibolari posteriori.

Fig. 3 _Estrazione elementi residui e alveologengivoplastica.



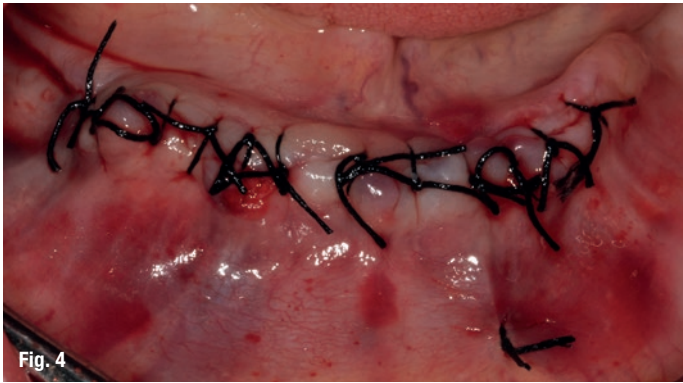


Fig. 4 Sutura dopo estrazioni elementi residui.

Fig. 5 Ribasatura protesi provvisoria.

Fig. 6 OPT di controllo a 3 mesi dalle estrazioni.

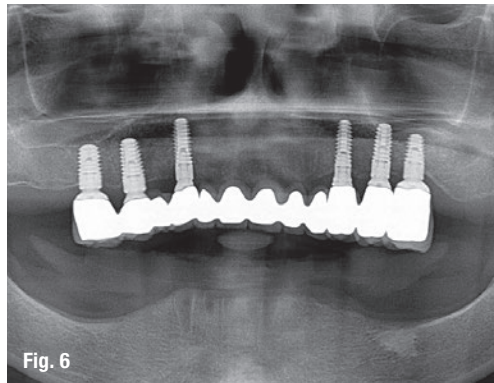


Fig. 6

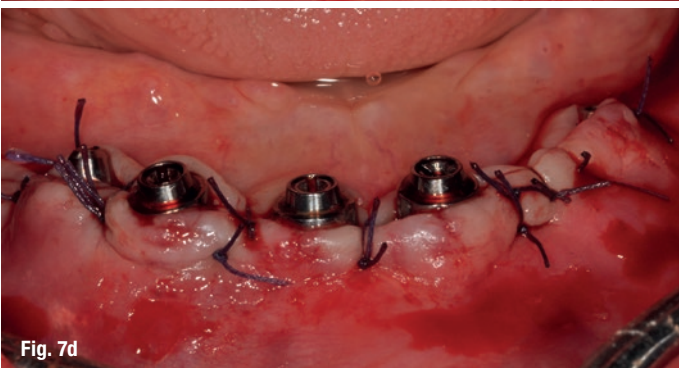
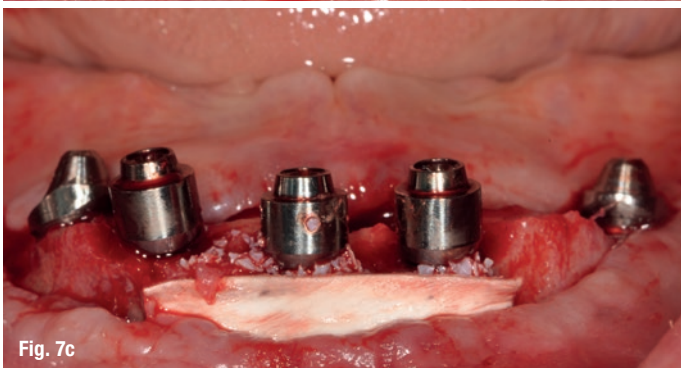
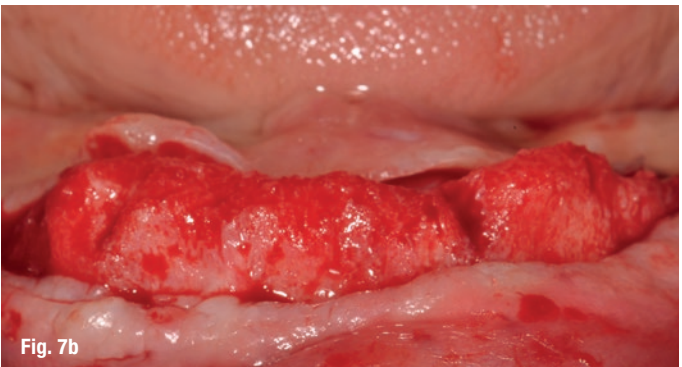
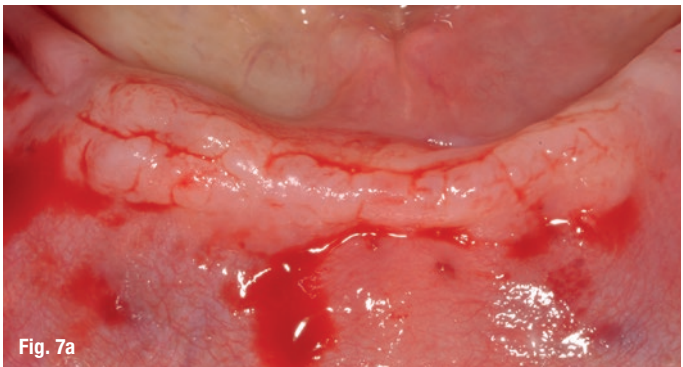
Fig. 7a-7d A 3 mesi dalle estrazioni: incisione a tutto spessore in cresta, sollevamento di lembo mucoperiosteale, preparazione dei siti implantari, inserimento impianti, rigenerativa vestibolare, posizionamento degli abutment per protesi avvitate e sutura.

Viene consegnata alla paziente una protesi totale provvisoria realizzata da un'impronta antecedente e poi ribasata con un materiale morbido per evitare traumatismi (ViscoGel, Dentsply, Italia) (Fig. 5).

Passati dieci giorni, si procede alla rimozione delle suture e si evidenzia una buona guarigione

dei tessuti. Si verifica la non eccessiva compressione della protesi provvisoria sulle mucose e si esegue una seconda ribasatura.

A distanza di tre mesi dalle estrazioni, si procede alla seconda fase chirurgica. L'intervento pianificato prevede l'inserimento di 5 impianti. La scelta di posizionare gli impianti in area interforaminale permette di inserire fixture di una lunghezza tale da garantire stabilità sufficiente per poter eseguire il carico immediato (Fig. 6). Viene realizzato un lembo a tutto spessore in cresta e, dopo lo scollamento dei tessuti, si preparano i siti implantari utilizzando la sequenza di frese dedicate (Primer Easy Tapping, Edierre Implant System, Genova, Italia). La posizione delle fixture è stata verificata grazie all'utilizzo di indicatori di parallelismo. Si posizionano quindi 5 impianti (Primer Easy Tapping, Edierre Implant System, Genova, Italia) nei siti 4.4, 4.3, 4.1, 3.2 di dimensioni 3,75 mm di dia-



metro e 11 mm di lunghezza, e in posizione 3.5 di dimensioni 3,75 mm di diametro e 13 mm di lunghezza.

I due impianti distali vengono posizionati inclinati distalmente per ridurre il cantilever degli elementi della protesi. Gli impianti vengono inseriti con un torque di circa 40 N/cm. Si posizionano poi i monconi per protesi avvitata, per i tre impianti mesiali dritti e per i due distali angolati (Moncone dritto per protesi avvitata e Moncone angolato a 17° per protesi avvitata, Edierre Implant System, Genova, Italia). Infine, si effettua una sutura riassorbibile 4-0 (Vicryl, Ethicon, Johnson & Johnson) (Figg. 7a-7d).

Quindi, si posizionano gli abutment appositi per realizzare un'impronta digitale con scanner intraorale (MHT 3D Progress, Verona, Italy) e si procede poi a rilevare le impronte digitali scansionando l'arcata superiore, quella inferiore e il loro rapporto (Fig. 8).

Le impronte così realizzate producono dei file che devono essere "puliti" prima di essere utilizzati; successivamente devono essere progettate le diverse componenti (Dental CAD, Exocad, Darmstadt, Germany) da librerie implantari CAD digitali (Dental Knowledge, Milano, Italia) e solo dopo questi passaggi i file sono pronti per essere trasmessi al fresatore.

La mesostruttura viene realizzata tramite un disco in fibra (Disco in Fibra, Bioloren®, Saronno, Italy) che ha un modulo elastico molto simile quello delle strutture anatomiche (Figg. 9a, 9b). Si ottiene quindi una struttura in grado di resistere agli stress occlusali e di smorzare le forze trasmesse agli impianti. Alla mesostruttura vengono poi incollate le cappette tramite cemento (Relyx Unicem, 3M). Gli elementi dentari vengono invece realizzati con del composito amorfo a reticolazione incrociata che offre caratteristiche fisiche più elevate rispetto

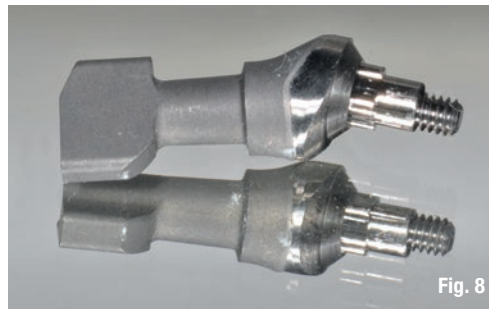


Fig. 8

Fig. 8_Abutment per impronta digitale.

Figg. 9a, 9b_Mesostruttura in fibra.



Fig. 9a



Fig. 9b

ai tradizionali PMMA (breCAM.HIPC, Bredent, Senden, Germany). I denti vengono poi uniti alla mesostruttura con un composito duale (combo.lign, bre CAM, Bredent, Senden, Germany). Infine viene realizzata la flangia mucosa (Masse GUM, crea.lign GEL, bre CAM, Bredent, Senden, Germany) e la protesi è pronta per essere consegnata (Figg. 10a, 10b).

Figg. 10a, 10 b_Protesi definitiva.

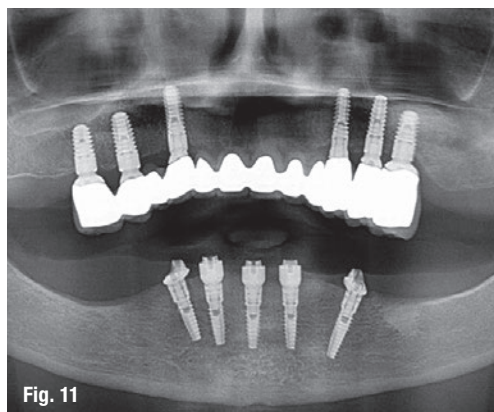


Fig. 10a



Fig. 10b

Fig. 11_OPT di controllo dopo inserimento impianti.



Si esegue una radiografia di controllo per verificare l'inserimento implantare e la connessione dei monconi protesici (Fig. 11).

Poche ore dopo l'intervento e la presa delle impronte la protesi definitiva è stata avvvitata con un torque di 20 N/cm (Fig. 12a-12c). Successivamente si verifica l'occlusione per limitare i sovraccarichi implantari e per ottenere il massimo comfort per la paziente. Dopo una settimana vengono rimossi i punti di sutura. La paziente viene tenuta sotto controllo nei mesi successivi.

Figg. 12a-12c_Protesi definitiva: visione extraorale, vestibolare intraorale e oclusale intraorale.



_Discussione

Le riabilitazioni implanto-protesiche di tipo Toronto sono utilizzate in modo relativamente semplice per riabilitare arcate totalmente edentule. Nei pazienti che hanno una scarsa disponibilità ossea nei settori posteriori si possono posizionare tutti gli impianti tra i due forami mentonieri.

Nella zona interforaminale della mandibola infatti, anche nelle atrofie più marcate, permane una quota di osso basale. In quest'area, grazie al fatto che non è presente il nervo alveolare inferiore, si dispone frequentemente di un'altezza ossea adeguata per la terapia implantare. A livello della sinfisi inoltre l'osso è più denso e fisiologicamente si ha un minore riassorbimento.

La terapia implantare a carico immediato consente il posizionamento della protesi nella stessa seduta o entro 48 ore dall'inserimento delle fixture⁹. La letteratura descrive un successo a lungo termine sovrapponibile a quello ottenuto con la metodica tradizionale a carico differito¹⁰.

Il carico immediato permette all'edentulo di beneficiare fin da subito della riabilitazione protesica fissa, ottenendo così un grande vantaggio funzionale oltre che psicologico e sociale.

La metodica di riabilitazione implanto-protesica di un'intera arcata con una protesi caricata immediatamente è ormai una pratica consolidata ma con delle insidie procedurali; sono infatti presenti rischi di fallimento di uno o più impianti se la protesi non viene correttamente equilibrata e passivata.

È importante selezionare il paziente adatto ad essere sottoposto a questo tipo di terapia. Il soggetto non deve presentare gravi parafunzioni e deve avere un'adeguata quantità e qualità di tessuto osseo. L'osso residuo è determinante per poter ottenere il torque di inserimento di almeno 35 N/cm che è considerato il limite per poter effettuare il carico immediato¹¹.

Le protesi di tipo Toronto sono adatte al carico immediato perché la struttura rigida poligonale solidarizza gli impianti distribuendo i carichi masticatori in modo da ridurre lo stress meccanico su ogni singolo impianto e proteggere dagli eccessivi micromovimenti causati dalle forze laterali¹².

L'impronta digitale permette rapidità di esecuzione e realizzazione del manufatto protesico. I tempi di presa dell'impronta sono del tutto paragonabili a quelli di un'impronta tradizionale, se non più brevi. Le scansioni permettono di evitare l'uso di materiali da impronta nel cavo orale, il solo uso di uno scanner garantisce la lettura delle superfici dure e molli del cavo orale senza

alcuna preparazione, infatti la presenza di saliva non inficia in nessun modo la lettura delle superfici e non sono inoltre necessarie polveri opacizzanti. Non sono più necessari cucchiari e materiali da impronta. Si riducono i rischi di impronte non corrette in quanto nell'immediato si può verificare la buona riuscita delle stesse.

L'impronta ottica quando utilizzata per impianti ha una qualità e una precisione elevata quanto quella dell'impronta tradizionale¹³.

Queste impronte inoltre hanno vantaggi nelle immediate fasi post-chirurgiche: grazie all'assenza di materiale da impronta non è necessario proteggere i tessuti, si evita la compressione degli stessi, l'azione di forze sugli impianti appena posizionati e la possibilità di strappare i punti di sutura.

Un alto vantaggio è legato all'immediata disponibilità delle informazioni dell'impronta sotto forma di file STL (sterolithography). Con questa metodica non è necessario aspettare il ritorno elastico dei materiali, l'indurimento dei modelli in gesso e i tempi di trasposto. Vengono infatti eliminati i tempi di attesa per la realizzazione del prodotto che portano alla quasi immediata disponibilità dell'informazione. I dati possono essere direttamente inviati per via telematica, vengono poi elaborati con un software (CAD) e quindi passati a un fresatore (CAM) per la realizzazione del manufatto protesico. Sono necessarie solo poche ore dalla presa dell'impronta per realizzare il manufatto protesico.



Fig. 12c

L'impronta ottica si sposa molto bene con il carico immediato, perché in poche ore si può ottenere il completamento della riabilitazione con un ottimo livello estetico e funzionale.

Conclusioni

Le protesi fisse su impianti a carico immediato garantiscono un grado di successo implantare sovrapponibile a quello che si ottiene con le metodiche tradizionali a carico differito. È fondamentale selezionare correttamente il paziente in base a caratteristiche stabilite¹⁴.

Associando a questo tipo di riabilitazione implanto-protesica l'utilizzo dello scanner intra-orale e il processo CAD/CAM si ottiene una rapida realizzazione del manufatto protesico con un livello funzionale ed estetico elevato.

Si ringrazia la Dental-Knowledge nella figura di Valter Bertagnon.

_bibliografia

CAD/CAM

1. Cakarar S, Selvi F, Can T, Kirli I, Palancioglu A, Keskin B, Yaltirik M, Keskin C. Investigation of the risk factors associated with the survival rate of dental implants. *Implant Dent.* 2014 Jun; 23(3):328-33.
2. van Velzen FJ, Ofec R, Schulten EA, Ten Bruggenkate CM. 10-year survival rate and the incidence of peri-implant disease of 374 titanium dental implants with a SLA surface: a prospective cohort study in 177 fully and partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res.* 2015 Oct;26(10):1121-8.
3. Cochran DL, Morton D, Weber HP. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* 2004; Special Supplement. Proceedings of the third ITI Consensus Conference, August 2003, Gstaad Switzerland, p. 109-113.
4. Hahn J.A. Clinical and radiographic evaluation of one-piece implants used for immediate function. *J. Oral Implantol.*, 2007; 33 (3): 152-155.
5. T. Wu, W. Liao N. Dai and C. Tang, Design of a custom angled abutment for dental implants using computer-aided design and nonlinear finite element analysis. *J Biomech.* 2010 Jul 20;43(10):1941-6.
6. Papaspyridakos P, Gallucci GO, Chen C-J, Hanssen S, Naert I, Vandenberghe B. Digital versus conventional implant impression for edentulous patients: accuracy outcomes; *Clin. Oral Impl. Res.*, 2015; 0: 1-8.
7. Ozan O, Orhan K, Aksoy S, Icen M, Bilecenoglu B, Sakul BU. The effect of removable partial dentures on alveolar bone resorption: a retrospective study with cone-beam computed tomography. *J Prosthodont.* 2013 Jan;22(1):42-8.
8. Fontana, I. Rocchietta, E. Maschera, F. Briguglio, G. Bellucci, M. Simion. Rigenerazione ossea con membrane riassorbibili e non riassorbibili. *Dental Cadmos* 2010 Marzo; 78(3).
9. Degidi M, Pittarelli A, Carcini F. Parallel screw cylinder implants: comparative analysis between immediate loading and two-stage healing of 1,005 dental implants with a 2-year follow-up. *Clin Impl Dent Relat Res* 2006a; 8 (3): 151-160.
10. Malo P, Nobre Mde A, Lopes A. Immediate rehabilitation of completely edentulous arches with a four-implant prosthesis concept in difficult conditions: an open cohort study with a mean follow-up of 2 years. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012 Sep-Oct;27(5):1177-90.
11. Testori T, Bianchi F, Del Fabbro M, Szmukler-Moncler S, Francetti L & Weinstein RL. Immediate non occlusal loading vs. early loading in partially edentulous patients. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003a; 15: 787-794.
12. Van Steenberghe D, Lekholm U, Bolender C e coll. The applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism: a prospective multicenter study on 558 fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 272-81.
13. Papaspyridakos P, Gallucci GO, Chen C-J, Hanssen S, Naert I, Vandenberghe B. Digital versus conventional implant impression for edentulous patients: accuracy outcomes; *Clin. Oral Impl. Res.*, 2015; 0: 1-8.
14. Malo P, Nobre Mde A, Lopes A. Immediate rehabilitation of completely edentulous arches with a four-implant prosthesis concept in difficult conditions: an open cohort study with a mean follow-up of 2 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012 Sep-Oct; 27 (5): 1177-90.